

El aprendizaje de las matemáticas a los tres años: Narración reflexiva sobre la construcción de un mercado medieval

Carlos de Castro Hernández (CSEU La Salle, Universidad Autónoma de Madrid)

Ares González Hueso (CSEU La Salle, Universidad Autónoma de Madrid)

Beatriz Escorial González (CEIP Virgen de Peña Sacra)

Fecha de recepción: 27 de agosto de 2008

Fecha de aceptación: 15 de diciembre de 2008

Resumen

Narración de un proyecto en el que los niños, conjuntamente con sus maestros, y con la colaboración de madres y padres, construyen un mercado medieval. La actividad matemática desarrollada en este proyecto resulta muy rica y variada, aunque difícil de predecir o planificar. Esto es debido a que el trabajo por proyectos está orientado al desarrollo de procesos, más que al aprendizaje de contenidos concretos. Los maestros intervienen, dentro del proyecto, para plantear situaciones complementarias que permitan a los pequeños aprender destrezas tales como el conteo de hasta cinco objetos.

Palabras clave

Matemáticas, Método de Proyectos, Educación Infantil, Interés Infantil, Aprendizaje de destrezas.

Abstract

Narrative of a project where children, together with their teachers, and with the collaboration of parents, build a medieval market. Mathematical activity developed in this project is very rich and varied, although difficult to predict or plan. This is because project approach is guided to the development of processes, rather than to the learning of contents. Teachers involved in this project, intervene to plan complementary situations that enable children to learn skills such as counting up to five objects.

Keywords

Mathematics, Project Approach, Preschool, Children's Interest, Skills Learning.

1. Introducción

Desde el nacimiento hasta los dos años de edad el niño está inmerso en el periodo de desarrollo sensoriomotor (Delval, 1996). Durante dicho periodo, los niños aprenden muchas matemáticas, según se desprende de investigaciones realizadas desde la Psicología en los últimos veinte años con bebés (Lago, Jiménez, y Rodríguez, 2003). En esta etapa, el tipo de experiencias que las maestras y educadoras ofrecen a los bebés y niños de hasta dos años, para promover el aprendizaje de las matemáticas, tiene unas características bien definidas. Los pequeños se implican en situaciones de juego libre e individual con materiales para la educación sensorial (alfombras sensoriales, cubos encajables de colores, puzles). También ha alcanzado gran difusión la actividad infantil que se desarrolla en torno al Cesto de los Tesoros y en el Juego Heurístico (Majem y Ódena, 2005) que tiene un importante contenido matemático (Alsina, 2006). Se asume que, en este periodo, la actividad infantil es fundamentalmente exploratoria y de experimentación sensorial a través del juego con objetos. Los materiales pueden tener un diseño que favorezca el aprendizaje de las matemáticas (como los puzles orientan al reconocimiento de formas geométricas, o el Juego Heurístico hacia la



clasificación), pero la interacción de los niños con los materiales es libre y la actividad infantil no está dirigida durante su desarrollo (sí por el diseño de materiales, como hemos explicado) hacia el aprendizaje de conceptos matemáticos específicos.

A partir de los 4 años, la actividad infantil en muchos centros educativos suele tomar un carácter ‘preescolar’, en el sentido de considerarse preparatoria para la Educación Primaria. Los niños comienzan a leer y a escribir numerales, a resolver problemas aritméticos verbales sencillos e incluso, en algunos centros, a hacer operaciones aritméticas, más propias de la Educación Primaria. Así, de los 4 a los 6 años, se asume que parte de la actividad matemática deja de tener un carácter exploratorio, tan abierto como en etapas anteriores, y pasa a estar orientada al aprendizaje de conceptos y procedimientos matemáticos concretos. Esto, por supuesto, no quiere en absoluto decir que el curso de 5 y 6 años deba anticipar contenidos de primero de Educación Primaria. Debemos ser sensibles al desarrollo, necesidades e intereses de los niños y niñas de estas edades y proporcionarles experiencias matemáticas adecuadas (De Castro y Escorial, 2006, 2007a, y 2007b; Edo y Masoliver, 2008).

Queda entonces un tiempo, entre los 2 y los 4 años de edad, con unas características muy específicas en el desarrollo infantil, en el que está menos claro cómo deben “enseñarse” las matemáticas. Piaget describe tres subniveles dentro del subperíodo preoperatorio (aproximadamente de los 2 a los 7 años). De los 2 a los 4 años, aparece la función semiótica y los pequeños comienzan a interiorizar las acciones en representaciones, mientras que de los 4 a los 5 años y medio se pasa a un nivel distinto de organización de estas representaciones surgidas en el nivel anterior (Delval, 1996, p. 130). Esta diferencia, estudiada por los psicólogos, tiene un correlato evidente en la práctica educativa de los profesionales de la Educación Infantil. Los niños de la clase de 3 años parecen todavía “muy pequeños”, mientras que los de la de 4 son ya “mayores”, existiendo diferencias muy notables en aspectos fundamentales como la autonomía de los niños o el desarrollo lingüístico.

La Ley General de Educación de 1970 (BOE, 187, 6 de agosto de 1970) reconocía dos etapas distintas dentro de la Educación Preescolar: El Jardín de Infancia, para niñas y niños de 2 y 3 años, para el que se proponía una educación semejante a “la vida del hogar” y la Escuela de Párvulos, para 4 y 5 años, que ya incluía “juegos, ejercicios lógicos y prenuméricos” (p. 12529). Esta organización de la Educación Preescolar recogía bastante bien la distinción entre los niños de 2 y 3 años con respecto a los de 4 y 5 que hemos comentado en el párrafo anterior. Con la aparición de la actual Educación Infantil, de 0 a 6 años, el segundo ciclo de Infantil, de 3 a 6 años, resulta una etapa heterogénea desde el punto de vista del desarrollo infantil.

En este contexto nos planteamos el siguiente interrogante, desde un punto de vista profesional y de investigación: ¿Cómo se puede favorecer el aprendizaje de las matemáticas de niñas y niños de 3 años? ¿Qué carácter deben tener las experiencias matemáticas planteadas en esta edad? ¿Deben mantener el carácter exploratorio y totalmente abierto del periodo anterior (0 a 2 años) o comenzar a orientar el aprendizaje a contenidos matemáticos concretos, como suele hacerse de los 4 a los 6 años?

En este trabajo pretendemos dar una respuesta parcial a estas preguntas al presentar la narración de una experiencia de aula con niños de 3 años y las reflexiones sobre el aprendizaje de las matemáticas que nos sugiere dicha experiencia al observarla desde la teoría.

2. ¿Qué matemáticas hacen las niñas y los niños de 3 años?

La primera cuestión que debemos plantearnos en cualquier experiencia matemática con niños de tres años es qué matemáticas nos indican las investigaciones que pueden hacer los pequeños de esta edad. Hemos adoptado como referencia el trabajo de Clements (2004) sobre el currículo matemático

de la Educación Infantil. En los siguientes párrafos, presentamos un resumen advirtiendo previamente del carácter orientativo, aproximado, y nunca prescriptivo de las afirmaciones que hacemos sobre contenidos matemáticos para la edad de tres años.

A los tres años, los niños utilizan cuantificadores como ‘muchos’, ‘pocos’ o ‘ninguno’, pueden formar colecciones de hasta 4 objetos tomando una colección como muestra (sin que les den la cantidad verbalmente), contar oralmente hasta 10, indicar qué número va después de uno dado hasta el 9 recitando la secuencia numérica (por ejemplo: ¿Qué número va después de cuatro? “uno, dos, tres, cuatro y cinco. El cinco.”), pueden contar hasta 4 objetos sabiendo que la última palabra representa el número de objetos de la colección. También forman colecciones de hasta 4 objetos si les pedimos la cantidad oralmente (“dame cuatro lápices”). Pueden reconocer sin contar (subitizándolas) cantidades de tres objetos o formar colecciones de 3 dedos con sus manos. Pueden determinar visualmente cuando en una colección de objetos hay más que en otra si la diferencia es suficientemente grande. Comprenden términos ordinales como “primero” y “último”. Pueden hacer pequeñas “sumas” y “restas” (planteadas como acciones de añadir o quitar cantidades) con cantidades de hasta 3 objetos. Comienzan a razonar cualitativa e intuitivamente sobre las relaciones de parte-todo, de modo que reconocen que aumentar (o disminuir) el tamaño de una de las partes aumenta (o disminuye) el total.

En el ámbito del conocimiento de las formas y el espacio, emparejan formas iguales, primero con el mismo tamaño y orientación y después con distinto tamaño y orientación. Juegan informalmente con formas geométricas tridimensionales y realizan “composiciones” con figuras aisladas. Comprenden y utilizan conceptos como: encima, debajo, en, al lado de, cerca de. Crean informalmente formas bidimensionales y construcciones tridimensionales con un eje, centro o plano de simetría.

En la clasificación, juntan, dentro de una colección de objetos, los que sirven para comer, vestirse, etc., agrupan objetos con un atributo común (juntar fichas rojas), y comienzan a clasificar Bloques Lógicos atendiendo al color, a la forma, al tamaño y al grosor. También pueden formar conjuntos con dos atributos (figuras grandes y rojas). Por último, relacionado con la medición, establecen comparaciones informales de atributos y emplean expresiones del tipo “más grande”, “más alto” y “más largo”.

3. El proyecto del mercado medieval

La experiencia se ha desarrollado en un aula de tres años (con 22 niños y niñas) del Colegio Público Virgen de Peña Sacra, de Manzanares el Real, localidad madrileña que cuenta con un famoso castillo que, junto con el mercado medieval que se organiza cada año, forman parte de la experiencia de los niños y niñas del colegio. Las vivencias de los pequeños en este entorno hacen que la Edad Media, con sus castillos, reyes y, por supuesto, “dragones”, susciten el interés de niños y niñas convirtiéndose en un extraordinario eje vertebrador de un proyecto infantil.

La maestra, Beatriz, trabaja por proyectos siguiendo la inspiración de las escuelas de Reggio Emilia, pero adaptándola a un contexto muy diferente del de dichas escuelas italianas. Nuestro interés en el trabajo por proyectos y en el aprendizaje de las matemáticas con niños de tres años, nos llevó a orientar el interés de los niños por la Edad Media hacia la construcción de un mercado medieval, considerado un contexto apropiado para la construcción infantil de numerosos aprendizajes matemáticos.

Los adultos participantes en el proyecto nos planteábamos al inicio de la experiencia diversos objetivos como: construir un contexto significativo para la iniciación al número, utilizar el conteo en



El aprendizaje de las matemáticas a los tres años: Narración reflexiva sobre la construcción de un mercado medieval

C. de Castro Hernández, A. González Hueso y B. Escorial González

situaciones prácticas de compra y venta, reflexionar sobre el valor/precio de las cosas, aprender conceptos básicos como caro/barato, clasificar objetos al organizar el mercado, valorar el dinero, comprender la acción de pagar al hacer una compra, etc.

Aunque estos objetivos están muy próximos a las matemáticas (conteo, aprendizaje de la medición, clasificación...), no son menos importantes los aprendizajes que deben producirse en esta situación relativos a la iniciación a la lectoescritura, la expresión plástica, el desarrollo psicomotor, o la propia colaboración y cooperación entre los pequeños. Aunque en este trabajo enfocamos más los aspectos matemáticos, el relato de la experiencia nos dejará un sabor de aprendizaje globalizado, que responde a la necesidad de los niños a estas edades.

La experiencia tuvo una duración de algo más de un mes, durante el cual se trabajaba en el proyecto de lunes a viernes, de 9:00 a 11:15. La tabla siguiente puede utilizarse como referencia para seguir la evolución de las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
18-22 febrero			Clasificamos briks		Nos medimos. Construimos el castillo
25-29 febrero	Pintamos el castillo				Pichurrón (la dragón). Carta a los padres
3-7 abril	Asamblea: vida medieval. Cuento del Castillo	Asamblea: 2 cuentos Medievales	Preparación visita. Visitamos la panadería. Asamblea: conclusiones	Vemos la Flauta mágica	Presentación caja registradora. Juego libre
10-14 abril	Asamblea previa al mercado. Carta a los padres	Lluvia: Salida mercado Asamblea: ¿Qué necesitamos?	¿Quién necesita...?	Talleres: escudos, coronas, espadas...	
24-28 abril		Asamblea matemática. Castillo Manzanares. Comprobación material. Casco con globos.	Ponemos precios. Hacemos carteles. Carta a los padres.	Preparación del mercado Reparto de monedas. Mercado Medieval. Actuación malabares.	

3.1. La construcción del castillo

Al inicio del proyecto, los niños estaban construyendo un castillo como resultado de un proyecto anterior. Se había escrito una carta a los padres para pedirles briks de leche o zumo. Durante los primeros días de la semana se fueron recopilando los briks, hasta que el miércoles llegó el día de organizar el material que habíamos conseguido para construir el castillo. Dado que había briks de tres tamaños distintos (20 centilitros, 1 litro y 1 litro y medio), se propuso a los niños que clasificaran los briks por tamaños para facilitar la tarea posterior de construcción.

Una vez explicada la diferencia de tamaño a los niños, dejamos briks en las mesas de los cuatro grupos. La Figura 1 muestra el momento en el que los niños exploran y observan los tamaños de los briks y esperan su turno para ir a clasificar.

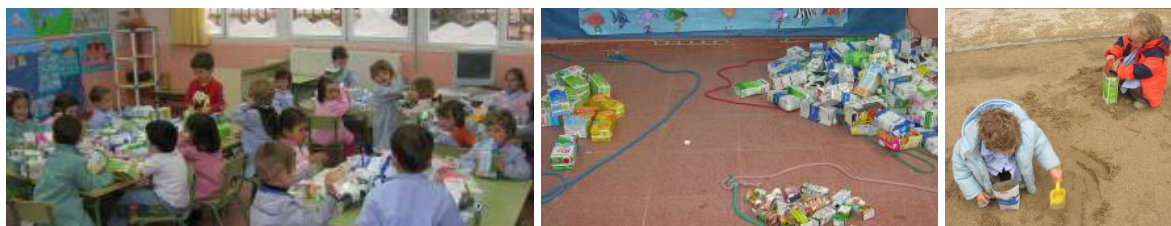


Figura 1. La actividad de clasificación, su resultado, y rellenando los briks con arena

Antes de comenzar con la construcción del castillo, nos dimos cuenta de que los ladrillos de los castillos pesan mucho, así que nos pusimos a pensar cuál sería la mejor manera para hacer que nuestros briks pesasen. Guille pensó que si los llenásemos de agua pesarían más, así que se fue al baño, trajo un brik lleno de agua y se lo fue pasando a los demás. Todos comprobaron que Guille tenía razón. Sin embargo, no dimos la solución por válida porque “si llenásemos todos de agua, se secarían los ríos”. Así que seguimos pensando y las soluciones fueron variadas: leche, zumo, lentejas, arroz,... hasta que a Elena se le ocurrió que podíamos llenarlos de arena del jardín (Figura 1). Los maestros recortaron la parte superior de los briks y los niños los llenaron de arena. Después, los maestros los cerraron con celofán y quedaron guardados para el día de la construcción.

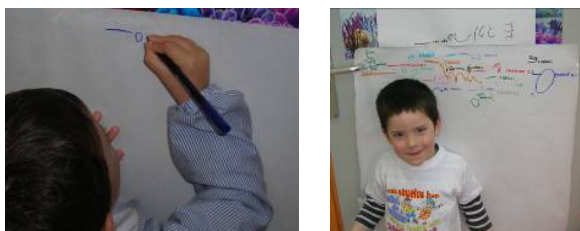


Figura 2. Calculando la altura de la puerta

Para hacer la puerta del castillo, se planteó el problema de qué altura darle. Para ello tuvimos que ver cómo éramos de altos, registrando la altura de cada alumno sobre papel continuo. Cada niño intentaba escribir su nombre junto a la marca que representaba su altura. Como todavía no tienen una escritura reconocible para un adulto, nosotros escribimos sus nombres al lado (Figura 2). Al comparar las líneas sobre el papel, vimos que Guille era el más alto. Nuestra puerta tenía que ser, por tanto, más alta que Guille para que todos pudieran pasar. Al final, se decidió hacer la puerta con unos tubos de cartón, de modo que resultó mucho más alta de lo que habíamos previsto.



Figura 3. La construcción del castillo

La dinámica de la construcción se realizó por grupos. Un grupo construía, otro pintaba con ceras los banderines que decorarían el castillo. Para construir, los niños cogían un brik, le echaban cola con una brocha, y después lo pegaban en hilera junto a los demás. Los maestros colaboraban en el momento de pegarlos. El trabajo fue arduo porque la construcción se cayó varias veces hasta que conseguimos que con celo y unas estacas quedase firme y estable (Figura 3).

Una vez terminada la estructura del castillo, los maestros lo forraron con papel continuo y los pequeños lo pintaron con rodillo y pintura de dedos (Figura 4). Acabado el castillo, los niños pidieron hacer un dragón. Uno de los maestros pintó una dragona que los niños decoraron con brochas. Mario sugirió para la dragona el nombre de “Pichurrona”, y su propuesta fue muy bien acogida por todos.



Figura 4. Pintando el castillo y la dragona

Otra nueva carta a los padres informa de la evolución del proyecto y solicita información sobre la vida medieval: libros, cuentos, música. Esto nos llevó a investigar sobre los personajes de aquella época (reyes, caballeros, campesinos), a ver qué comían, cómo vestían, dónde dormían o cómo cocinaban. A partir de este momento, la música medieval nos acompañará hasta el final del proyecto.

3.2. El mercado medieval

Al investigar sobre la vida en el medievo, aparecen las figuras del panadero y el mercader, que nos servirán de enlace con nuestra idea inicial de hacer un mercado medieval con los niños de 3 y 4 años. La experiencia de organizar un mercado en clase es muy habitual en la Educación Infantil y es plenamente compatible con el trabajo por proyectos (Cagliari y Rubizzi, 2005) que seguíamos en clase. Es una experiencia que puede perfectamente plantearse con niños de 3 y 4 años (Selmi y Turrini, 1988) y que resulta muy interesante desde el punto de vista del aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil (Edo y Masoliver, 2008). No obstante, Gifford (2005) advierte que cuando a los niños y niñas de Educación Infantil se les deja jugar con plena libertad, dentro del entorno del juego de un mercado, no suelen interesarse por los números como cantidades exactas de cosas o de monedas. Suelen intentar llevarse muchos productos, pagan cantidades arbitrarias de monedas... Es decir, debemos imponer ciertas reglas sobre el uso del dinero, por ejemplo, para garantizar que dentro de la situación de juego del mercado se produzcan aprendizajes matemáticos.

Con respecto al uso del dinero, Dickson, Brown y Gibson (1991) presentan una propuesta sobre las destrezas matemáticas básicas necesarias para que los niños aprendan a utilizar el dinero. Según estos autores, los primeros pasos en este aprendizaje vienen marcados por el reconocimiento de monedas, el aprendizaje de la equivalencia entre las mismas, y el uso del dinero en situaciones prácticas de compra y venta. Más adelante, adquiere mayor relevancia la relación del sistema monetario con el sistema de numeración decimal para el aprendizaje del valor posicional y de los números decimales (imprescindibles, por ejemplo, para leer precios en euros).

Dependiendo de la edad de los pequeños con los que trabajamos, podremos abordar, o no, el estudio de las destrezas señaladas. En el caso de niños de 3 años, asumíamos que no tenía sentido tratar de que reconocieran las distintas monedas, ni la equivalencia entre las mismas. Sin embargo, las situaciones de compra venta en el mercado, con un sistema monetario simplificado, cuyo uso estaría basado únicamente en el conteo de una a cinco monedas (destreza que muchos de los niños dominaban y que es objetivo claro de aprendizaje para la edad) resultaban claramente adecuadas.

Estos planteamientos sobre el uso del dinero y la pertinencia de organizar un mercado con niños de tres años constituyen parte importante de las reflexiones que hicimos previamente al inicio del proyecto, y que lo enmarcan y justifican las elecciones que hicimos durante el desarrollo del mismo cuyo relato dejamos avanzar a continuación.

3.3. La elaboración del mercado

Como respuesta de los padres a nuestra última carta, Pedro y Guille han traído un cuento sobre castillos y vida medieval. El cuento de Guille, que leemos primero por sorteo, habla del castillo con sus habitantes, los animales, las guerras... El de Pedro es sobre un caballero que acude a un torneo en una ciudad en la que hay un mercado medieval. Después de alusiones variadas al mercado medieval, decidimos hacer una visita a una panadería cercana al colegio. Una vez allí, han podido ver que estaba todo muy organizado (Figura 5). Esto fue lo que más les llamó la atención y lo único por lo que preguntaron a la panadera. Ella les ha mostrado a los pequeños el proceso de comprar, haciendo referencia a la utilidad de la caja registradora.



Figura 5. Salida a la panadería

Una situación que se dio en la panadería es que todos querían cosas y les hemos dicho que si tenían dinero podían comprar algo. Al no tener ninguno, ha quedado claro que sin dinero no podían comprar. A la vuelta de la panadería, hemos hecho una pequeña asamblea para sacar conclusiones:

- Para nuestro mercado medieval necesitamos una caja “distradora” (como dijo Nerea) para poder vender y comprar.
- En un mercado, las “cosas tienen que estar organizadas”, tal como vimos en la panadería.
- “Para comprar, necesitamos dinero. Si no, no se puede comprar.”

En ese momento, Irene plantea la siguiente pregunta: “¿Y de dónde vamos a sacar una caja registradora?” El regalo inesperado de una caja registradora “de verdad”, irrumpe en el aula. Una vez mostrado el funcionamiento de la caja, pasamos a hacer juego libre con ella por turnos. Para que sea más cómodo, los dividimos en dos grupos, uno tiene la caja registradora y el otro tiene una pequeña caja de juguete que nos presta la clase de los “tigres” (Figura 6).

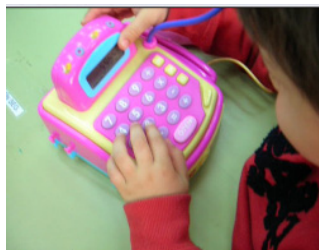


Figura 6. La caja registradora

Al día siguiente, durante esta asamblea, llegamos a la conclusión de que los niños quieren disfrazarse de personajes medievales y damos un pequeño giro para adaptarnos a sus intereses. La idea inicial era preparar diferentes productos para el mercado: comida, pulseras o anillos. Sin embargo, siguiendo la iniciativa de los niños, decidimos centrarnos únicamente en sus disfraces, los cuales harán y después comprarán.

El aprendizaje de las matemáticas a los tres años: Narración reflexiva sobre la construcción de un mercado medieval

C. de Castro Hernández, A. González Hueso y B. Escorial González

Durante el proyecto, alguna iniciativa se ve frustrada por las circunstancias. Así, tuvimos que anular una visita programada al mercado medieval en Manzanares el Real por la lluvia y la fiebre que tenían más de la mitad de los pequeños. En lugar de esto, seguimos trabajando en los vestidos preguntando a cada niño de qué quería disfrazarse y qué necesitaba para su disfraz. Para hacer esto, los niños debían elaborar una lista dibujada de los objetos que iban a necesitar para disfrazarse. Todos tuvieron necesidad de dibujarse a sí mismos con los objetos, en lugar de dibujar los objetos sin más. Según los niños cuentan lo que necesitan a los maestros, utilizando los dibujos que han hecho, los maestros lo van apuntando en la pizarra. Al final, se juntaron un rey, una reina, doce caballeros, seis princesas y una bailarina. Los objetos necesarios eran: cetro, capa, corona de rey, caballo, espada, funda de espada, escudo, gorro, armadura, flauta, corona de caballero, casco, cinturón de la funda, falda de princesa, corona de princesa, cinta para el pelo, falda de bailarina, corona de reina y cuchillo (Figura 7).

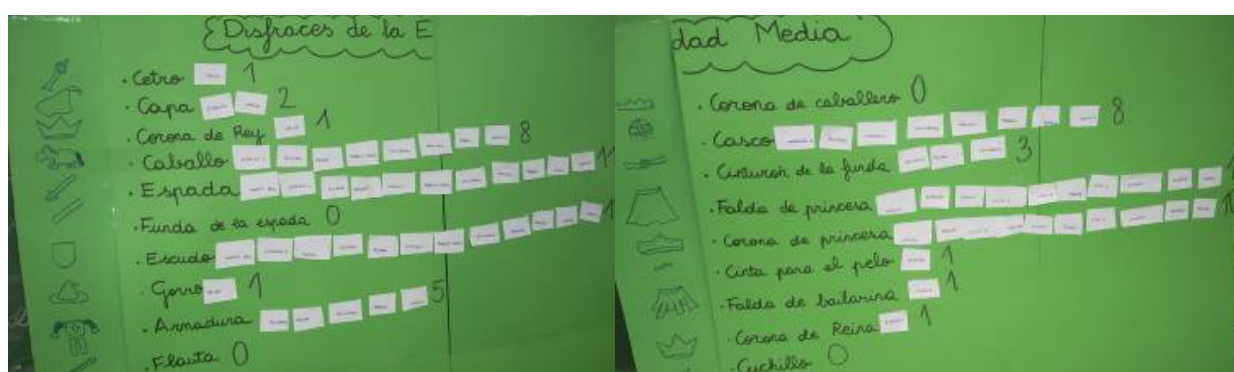


Figura 7. Qué necesitamos y en qué cantidad

Al terminar el listado de cosas que necesitábamos vimos que no servía para determinar cuántas cosas necesitábamos de cada tipo. Así, dimos papeles a los niños con sus nombres y les pedimos que los pegaran al lado de cada objeto que necesitaran, dando lugar a la representación, semejante a un pictograma, de la Figura 7. Para ayudarles, los maestros dibujaron un icono representativo de cada objeto que colocaron a la izquierda de cada palabra. Como ya teníamos decidido qué necesitaba cada uno para su disfraz y de qué iba a ir disfrazado, empezamos a diseñar todo lo que necesitábamos:

- El cetro de David con un tubo de cartón y una bola de papeles.
- Las coronas las recortamos y las decoramos.
- Las espadas fueron de goma espuma; una vez cortadas por los maestros, fueron pintadas por los pequeños.
- Escudos de cartón bien decorados.
- El gorro de mago de Óscar con cartulinas y gomets plateados.



Figura 8. Los caballeros pintando escudos y espadas y las princesas decorando sus coronas

A partir de ahí, nos organizamos por mesas para fabricar todo lo que necesitábamos para disfrazarnos (Figura 8). En la asamblea, después de toda la semana, todos ellos tienen mucho que contar. Seguimos recogiendo información sobre los castillos y hacemos un recuento de todas las cosas que hemos hecho y de las que quedan por hacer. Las armaduras y los caballos aún no sabemos cómo hacerlos pero los cinturones los haremos con cuerda de pita y los cascos... ¡con globos!



Figura 9. Los niños experimentan con los globos

Lo primero que hacemos es enseñarles como se puede hacer un casco, una introducción “teórica” antes de que cojan ellos el globo. Repartimos un globo a cada niño para que ahora ellos intentasen hacerlo por sí mismos. Aunque era una tarea excesivamente compleja para ellos, dio lugar a numerosas situaciones de juego y exploración. En la figura 9, vemos a Aurora que ve todo morado al mirar a través del globo y a Irene que intenta aplicar una técnica de doblado. Al final, con ayuda de los maestros, conseguimos terminar los cascos (Figura 10).



Figura 10. Con ayuda de los maestros, todos los niños y niñas tienen su casco

El momento de poner los precios fue de los más complicados. Los niños no conocen nuestro sistema monetario ni tienen una idea todavía del precio de las cosas. Decidimos preguntar a los niños qué precio podíamos poner a cada objeto, comenzando por el cetro de David. Hubo sólo dos respuestas pero nos dieron suficientes pistas para acotar las cantidades. Uno de los niños dijo “nueve” y Martín propuso... “tropecientos cuarenta mil” [sic]. También fue una buena orientación para nosotros el conocimiento que teníamos de las destrezas de conteo (oral y con objetos) de los niños. Antes de empezar a poner los precios, vimos todas las cosas y las representamos en la pizarra de forma icónica y por escrito. Después de mucho darle vueltas, decidimos que los precios irían desde 1 hasta 5 monedas. Para ello, escribimos las cifras del 1 al 5 en la pizarra haciendo la distinción entre lo que era caro y barato y lo que costaba mucho y poco.

Dado que no había consenso para poner los precios, preguntamos a David por el precio del cetro, pues iba a ser su propietario. Nos dijo que sería poco (dinero) y le dio un valor de tres monedas. Al lado del icono del cetro y de la palabra “cetro”, dibujamos tres monedas y escribimos la cifra ‘3’ (Figura 11). Con todos los demás objetos en venta repetimos el proceso. Las razones para poner los precios eran del tipo: porque es largo, porque es corto, porque lo dice mi mamá... Nosotros pintamos

El aprendizaje de las matemáticas a los tres años: Narración reflexiva sobre la construcción de un mercado medieval

C. de Castro Hernández, A. González Hueso y B. Escorial González

las primeras monedas y las siguientes las pintaron los niños imitando nuestro procedimiento. También se representaron, en las cajas donde se guardaban los productos, el tipo de producto y el precio.



Figura 11. Los precios de las cosas

Una nueva carta solicitaba a los padres colaboración para facilitar el disfraz de los pequeños, trayendo a las niñas con leotardos y a los niños con pantalones apretados, y solicitando algunos productos que nos faltaban para el mercado.

La disposición final del mercado ocasionó no pocos problemas de organización del espacio. El material se amontonó en el suelo y los niños comenzaron a clasificarlo en las cajas que habían traído de sus casas. Sin embargo, al no haber tantas cajas como productos, tuvimos que cambiar el criterio de clasificación, para utilizar cajas más grandes que contuvieran clases más amplias de objetos.



Figura 12. El mercado medieval y David eligiendo lo que quiere comprar

Una vez preparada la caja registradora y la pizarra con las indicaciones del precio de cada objeto, sólo faltaban las monedas. Las monedas fueron todas hechas de cartón por los profesores y cada una tenía valor unidad, de modo que evitábamos la dificultad, excesiva para esta edad, de introducir monedas de distintos valores y el procedimiento para determinar la cantidad a pagar se establecía a través del conteo. Los roles asumidos por los pequeños en la actividad de compra-venta tuvieron un carácter rotatorio. El niño que vendía, después pasaba a comprar, de modo que todos los niños y niñas pasaron por todos los papeles.



Figura 13. El momento de pagar, contando las monedas y guardándolas en la caja

Para comprar, los pequeños se acercaban al mostrador e indicaban al tendero lo que querían. Éste miraba en la pizarra el precio del artículo y se lo comunicaba al comprador, que sacaba las monedas requeridas por el vendedor. Al final del proceso, el vendedor guardaba las monedas en la caja registradora (Figura 13). En el conteo de las monedas, pudimos observar grandes diferencias individuales: algunos niños contaban las cinco monedas sin aparente dificultad y las entregaban al tendero; otros niños no sabían contar, equivocándose en la correspondencia entre palabras numéricas recitadas y objetos señalados, recitando la secuencia numérica hasta que ya no se sabían más números (llegando, por ejemplo, a ‘diecisiete’), señalando objetos más de una vez al contar o señalando espacios vacíos al contar. Una de las mayores satisfacciones que tuvimos los maestros fue observar cómo algunos niños mejoraban sus destrezas de conteo al fijarse e imitar los procedimientos de conteo correctos de un compañero.



Figura 14. La Guerrera Nerea, el Caballero Pedro, el Rey David y la Bailarina Elena

Todos los niños pudieron disfrazarse (Figura 14) según lo planeado por cada uno. Para acabar el proyecto, tuvieron un espectáculo de malabares, ofrecido por uno de los maestros participantes en el proyecto, evocando el arte de los juglares de la Edad Media al entretener a la corte. En esta exhibición se invitó a todos los niños de 3 y 4 años del Colegio (Figura 15).



Figura 15. La actuación final de malabares

4. Conclusiones

Trabajar por proyectos con niños y niñas de 3 años no resulta fácil. Al hecho de que los pequeños de esta edad no suelen estar acostumbrados a trabajar así, debemos añadir que, a falta de un mayor desarrollo de su autonomía intelectual, suelen mantenerse a la espera de las iniciativas adultas, más que tomar la propia iniciativa de la acción, algo que se considera característico en los proyectos. A esto se le une la dificultad de realizar asambleas en las que los pequeños lleguen a conclusiones a través del debate y la colaboración, ya que cada uno suele centrarse en su propio pensamiento. Sin embargo, en nuestro proyecto, a partir de la visita a la panadería, los niños comenzaron a marcar la pauta del trabajo. Al decidir disfrazarse, quedó determinado casi completamente el tipo de objetos que se venderían en el mercado, cambiando por completo nuestras previsiones iniciales. Además, los pequeños fueron tomando las riendas en actividades tales como decidir lo que necesitaban para disfrazarse, o poner los precios. La autonomía y la iniciativa se van ganando en pequeños detalles y decisiones, antes que en los grandes “acontecimientos” del proyecto, como la visita a la panadería o la disposición del mercado, organizados por los adultos.

Un elemento fundamental del proyecto ha sido la relación con los padres, imprescindible para adoptar cualquier forma de trabajo en el aula pero, especialmente, para trabajar por proyectos. El envío de cartas solicitando su colaboración (para recoger briks), o para explicarles el trabajo que se estaba realizando con sus hijos, ha sido continuo durante el proyecto. Además, una vez acabado el mismo, cada familia recibió un dossier en el que se narraba el desarrollo del proyecto y un DVD con las fotos del mismo y un vídeo que explicaba qué habíamos hecho. Cada vez más autores señalan la importancia de la relación con los padres como una de las bases sobre las que se construye la Educación Matemática Infantil (Alsina, Aymerich, y Barba, 2008; Copley, 2000). El diálogo con los padres es un instrumento muy valioso para posibilitar cualquier tipo de innovación que suponga cierta ‘ruptura’ con las expectativas puestas por los padres en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

En cuanto al aprendizaje de las Matemáticas, una lectura atenta de la narración del proyecto permite observar que las Matemáticas están presentes continuamente: clasificación (de briks para construir, de productos para vender), conocimiento espacial (en la construcción del castillo y la organización del mercado), conocimiento de las formas geométricas (al diseñar todos los productos para venderlos en el mercado), representación de datos u organización de la información (en los pictogramas realizados para señalar el precio de las cosas o el número de objetos necesarios para el mercado), medición (al decidir la altura de la puerta del castillo, marcando previamente la altura de todos los niños, o al valorar el tamaño de las cajas necesarias para guardar los productos que se iban a vender) y, por supuesto, conocimientos numéricos (al utilizar el dinero).

Sin embargo, para finalizar, queremos insistir en una característica del aprendizaje de las matemáticas propia del trabajo por proyectos. Si la actividad de los niños está orientada por su propia iniciativa (no dirigida, al menos parcialmente, por los adultos) sabemos que los niños van a aprender matemáticas (como hemos visto en el párrafo anterior), pero nos resulta muy difícil predecir exactamente qué matemáticas van a aprender. Si deseamos, por ejemplo, que los niños de 3 años consigan contar hasta 5 objetos, tenemos dos opciones: trabajar esta destreza fuera del trabajo por proyectos en otro tipo de actividad diseñada para el aprendizaje de esta destreza concreta; o dirigir la actividad infantil dentro del proyecto (como hemos hecho con el uso de las monedas en este proyecto) para asegurarnos de que los alumnos tengan oportunidad de aprender esta destreza en concreto. Así, si entendemos los proyectos como un tipo de trabajo en el aula que surge del interés de los niños, es necesario que conceptualicemos el interés no como apetencia infantil, sino como punto de encuentro entre el deseo de hacer infantil y la percepción adulta sobre qué resulta de interés para el desarrollo integral de los pequeños.

Bibliografía

- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Octaedro y Eumo.
- Alsina, A., Aymerich, C., y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, pp. 10-19.
- Cagliari, P. y Rubizzi, L. (2005). El precio de las cosas: un desafío fascinante. En T. Filippini y V. Vecchi (eds.), *Los cien lenguajes de la infancia: narrativa de lo posible* (pp. 168-72). Barcelona: Rosa Sensat.
- Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. En D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 7-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Copley, J. V. (2000). *The young child and mathematics*. Washington, DC & Reston, VA: Naeyc & NCTM.
- De Castro, C., y Escorial, B. (2006). El metro del gusano: Proyectos para hacer matemáticas con niños y niñas de cuatro años. En FESPM (Ed.), *Actas de las XII Jornadas para el Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 801-807). Albacete: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- De Castro, C., y Escorial, B. (2007a). Iniciación a la lectoescritura de números de dos cifras a los cinco años: Una narrativa de la actividad infantil. En P. Pequito e A. Pinheiro (Coord.), *Quem Aprende Mais? Reflexões sobre Educação de Infância* (pp. 157-168). Porto: Gailivro.
- De Castro, C. y Escorial, B. (2007b). Resolución de problemas aritméticos verbales en la Educación Infantil: Una experiencia de enfoque investigativo. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación, Monografía IX*, 23-47.
- Delval, J. (1996). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.
- Dickson, L., Brown, M., y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las Matemáticas*. Barcelona: Labor & MEC.
- Edo, M., & Masoliver, C. (2008). Una tienda en clase. Creación y análisis de un contexto para aprendizajes matemáticos. *UNO, revista de Didáctica de las matemáticas*, 47, 20-36.
- Gifford, S. (2005). *Teaching mathematics 3-5*. Berkshire: Open University Press.
- Lago, M. O., Jiménez, L., y Rodríguez, P. (2003). El bebé y los números. En I. Enesco (Coord.), *El desarrollo del bebé: cognición, emoción y afectividad* (pp. 147-170). Madrid: Alianza.
- Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. *BOE*, 187, 6 de agosto de 1970, pp. 12525-12546. Recuperado el 20 de agosto de 2008, de <http://www.boe.es/>
- Majem, T., y Ódena, P. (2005). *El cesto de los tesoros*. Barcelona: Octaedro.
- Selmi, L., y Turrini, A. (1988). *La Escuela Infantil a los tres años*. Madrid: Morata.

Carlos de Castro Hernández, es profesor de Didáctica de las Matemáticas en el Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (Universidad Autónoma de Madrid) y en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid. E-mail: c.castro@lasallescampus.es y carlos.decastro@edu.ucm.es

Ares González Hueso, es maestro especialista en Educación Infantil por el Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle (Universidad Autónoma de Madrid). E-mail: aresgonzalez@gmail.com

Beatriz Escorial González, es maestra especialista en Educación Infantil por el CSEU La Salle (Universidad Autónoma de Madrid), licenciada en Psicología por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Trabaja como maestra en el Colegio Virgen de Peña Sacra de Manzanares el Real (Madrid, España). E-mail: bescorial@hotmail.com

